

PRV Rec'd PCT/ 07 JUL 2004

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

10/500815
PCT/S 3/00045

REC'D 28 JAN 2003

WIPO PCT

**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Ultrazonix DNT AB, Malmö SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0200090-9
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-01-15
Date of filing

Stockholm, 2003-01-16

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Lina Oljeqvist
Lina Oljeqvist

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN**

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Anordning för icke-invasiv ultraljudsbehandling av objekt.

Föreliggande uppfinning avser en anordning för icke-invasiv ultraljudsbehandling av objekt, varvid åtminstone en terapeutisk ultraljudsgivare är anordnad för behandling av objektet genom att generera åtminstone ett ultraljudfält vars temperaturfokus kan placeras i objektet.

Intervertebraldisken består av en yttre fibrös vävnadsring, anulus fibrosus, och en inre mer viskös del, nucleus pulposus. Disken fungerar som en stötdämpare och om anulus fibrosus brister, exempelvis genom en liten sprickbildning, så kan diskmassa tränga ut vilket kan orsaka en komprimering av nervrötter och inducera en inflammatorisk reaktion.

2.

Diskbräck har behandlats kirurgiskt sedan 1930-talet genom avlägsnande av den utträngda diskmassan och/eller en del av den buktande disken. På senare tid har den kirurgiska behandlingen utvecklats mot mindre invasiva ingrepp och nu används perkutana tekniker för avlägsnande av diskmaterial. En alternativ metod för kirurgisk behandling är chemonucleolys där enzymet chymopapain injiceras i nucleus pulposus, den centrala delen av disken. Enzymet polymeriserar de långa proteoglykankedjorna i nucleus pulposus med efterföljande förlust av vattenupptagningsförmågan. Detta reducerar volymen och trycket i nucleus pulposus och den buktande delen av disken, vilket förklarar den smärtlindring patienter med ischiasproblem får efter chemonucleolys. Metoden har visat sig ge smärtlindring i 75 procent av fallen och har en väldokumenterad kostnadseffektivitet. Tyvärr har metoden orsakat allvarliga allergiska reaktioner i ca. 1 procent av fallen. Nästa steg i utvecklingen skulle kunna vara en icke-invasiv behandlingsmetod av diskbräck, som i bästa fall skulle vara smärtfri, undvika infektionsrisken och kunna utföras ambulant.

En metod för termoterapi och koagulation av vävnad är att använda fokuserat ultraljud med hög intensitet. Ultraljudet passerar väl genom mjukvävnad och kan fokuseras till avlägsna ställen inom en yta på några få millimeter. Energiabsorptionen i vävnaden höjer temperaturen med en skarp temperaturgradient så att gränserna hos den behandlade volymen är klart avgränsade utan att ge någon skada på den omgivande vävnaden (US 5 291 890, US 5 501 655). Ultraljudsbehandling av diskbräck är sedan tidigare känt (EP 0 872 262).

Värmebehandling av disk har visat sig framgångsrik i en metod kallad IDET (US 6 073 051, US 6 007 570, US 5 980 504). Metoden går ut på att en kateter förs in i disken med hjälp av en kanyl. Längst ut på katetern befinner sig en spole

3.

som värms upp genom att belasta denna med radiofrekvent spänning (US 5 785 705). Värmen höjs upp till 90 grader i nucleus pulposus där kateterns värmeelement placeras och behandling pågår under 15 minuter.

Kirurgi med fokuserat ultraljud har flera fördelar jämfört med andra termiska tekniker. För det första kan den vara icke-invasiv, för det andra kan fokus göras rörligt och för det tredje kan energin levereras under kort tidsintervall. Begränsningen med ultraljud är dess absorption i ben och dess dåliga penetrering genom gasfyllda passager. Kliniska applikationer av ultraljudskirurgi används idag mest inom ögonkirurgin, urologin och onkologin. Effekten av ultraljud kan delas upp i termiska och icke-termiska effekter.

De termiska effekterna av ultraljud orsakas av absorptionen av ultraljud i vävnaden. Detta leder till en temperaturhöjning som är beroende av parametrarna hos ultraljudet (frekvensen och intensiteten) och de akustiska egenskaperna hos vävnaden. Absorptionen av ultraljud i muskuloskeletala vävnader ökar med apatit- och proteininnehållet, vilket innebär hög absorption i ben, brosk, senor och ligament. Vatten däremot har låg ultraljudabsorption och kan av denna anledning användas som akustiskt medium mellan ultraljudgivaren och vävnaden. Högre absorption kan förväntas i anulus fibrosus (høgt collageninnehåll) än i nucleus pulposus (høg vattenkoncentration). Detta kommer att leda till høgre temperaturer i den yttre delen av intervertebraldisken än i den centrala delen. För att undvika att temperaturen i anulus fibrosus överstiger en skadlig nivå samtidigt som temperaturen i nucleus pulposus når en tillräcklig nivå så kan ultraljudet sändas från flera ultraljudskällor. På så vis kommer fälten att överlappa varandra och øka effekten i nucleus pulposus samtidigt som intensiteten i den omgivande vävnaden inklusive anulus fibrosus kan hållas låg.

4.

Vid anordningar för icke-invasiv ultraljudbehandling av objekt, företrädesvis nucleus pulposus, skall ultraljudfältet tränga igenom sådana delar av patientens vävnad mellan området på vilket den terapeutiska ultraljudgivaren, som skall behandla objektet, placeras och objektet som skall behandlas. Eftersom vävnadsstrukturen i nämnda delar av patientens vävnad och storleken på dessa vävnadsdelar varierar från patient till patient måste ultraljudfältets effekt och/eller längd anpassas därtill. En sådan anpassning kan vara svår att genomföra.

Syftet med föreliggande uppfinning har varit att eliminera detta problem och detta har lösts genom att den inledningsvis nämnda anordningen uppvisar de kännetecken som i huvudsak framgår av efterföljande patentkrav 1.

Genom att det i anordningen ingår en diagnostisk ultraljudgivare för att bestämma de akustiska egenskaperna hos delar av patientens vävnad mellan området i vilket den terapeutiska ultraljudgivaren skall placeras för behandling och objektet kan man lätt anpassa den terapeutiska ultraljudgivarens ultraljudfält till nämnda olika patienters vävnadsstruktur och till storleken på vävnadsdelar genom vilka ultraljudfältet skall riktas.

Uppfinningen skall beskrivas närmare med hänvisning till bifogade ritningar, på vilka

figur 1 schematiskt visar ett konstruktivt utförande av anordningen enligt uppfinningen; och

figur 2 schematiskt visar en kalibreringsanordning som kan ingå i en anordning enligt figur 1.

Den i figur 1 schematiskt visade behandlingsanordningen 1 är avsedd att med en eller flera ultraljudavgivande anord-

5.

ningar 2 åstadkomma ett eller flera ultraljudfält 3 vars temperaturfokus F är avsett att placeras i patientens 4 intervertebraldisk 5, företrädesvis i nucleus pulposus 6, för behandling av denna. Den ultraljudavgivande anordningen 2 uppvisar åtminstone en terapeutisk ultraljudgivare 2a och/eller 2b för att generera nämnda ultraljudfält 3.

Den ultraljudavgivande anordningen 2 kan uppvisa ett flertal, företrädesvis tre eller flera positionsgivare 7 för fastställande av dess position.

Den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b är närmare bestämt avsedd för att åstadkomma en lokal temperaturhöjning i nucleus pulposus 6 så att enzymer som exempelvis collagenase, som existerar i disken 5, aktiveras och orsakar nedbrytning av collagen och proteoglykaner, vilket resulterar i krympning av nucleus pulposus 6, huvudsakligen genom minskad vattenupptagningsförmåga. Den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b kan exempelvis sända in sitt ultraljudfält 3 dorsolateralt från flera olika portar samtidigt. För att kunna variera den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b fokallavstånd, d.v.s. avståndet mellan dess givarelement G och temperaturfokus F, kan nämnda givarelement G vara av typ "phased array" som uppvisar flera små piezoelektriska element. Genom att excitera dessa element med olika tidsfördröjningar uppstår ett fokuserat ultraljudfält 3.

Behandlingsanordningen 1 kan också uppvisa en diagnostisk ultraljudgivare 8. Denna är avsedd att åstadkomma ett ultraljudfält 9 för att bestämma de akustiska egenskaperna på patientens 4 vävnad 10 mellan det område 11 på patienten 4 på vilket den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b skall placeras under behandlingen och disken 5, företrädesvis nucleus pulposus 6, som skall

6.

behandlas. Denna "time of flight"-mätning med den diagnostiska ultraljudgivaren 8 görs för att bestämma avståndet mellan nämnda område 11 och nucleus pulposus 6 och tjockleken på vävnaden samt på de olika vävnadslagren.

Vävnaden 10 som passerar består i nämnd ordning av skinn, fett, muskel och anulus fibrosus. Denna information behövs för att korrigera för olikheter hos olika patienters storlek och vävnadskonfiguration eftersom dämpningen av ultraljudet är olika i olika vävnadsslag.

Den diagnostiska ultraljudgivaren 8 kan uppvisa ett flertal, företrädesvis tre eller flera positionsgivare 12 för fastställande av dess position och den är anordnad att åstadkomma en bild av nämnda vävnad 10 i en monitor 13.

Behandlingsanordningen 1 kan också uppvisa en optisk navigeringsanordning 14 för navigering av den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b (US 5 772 594). Denna optiska navigeringsanordning 14 kan uppvisa åtminstone en diagnostisk kamera 15 som är avsedd att producera åtminstone en bild av behandlingsområdets 16 anatomiska struktur 17 i monitorn 13. Den diagnostiska kameran kan vara en röntgenkamera 18 som tar två bilder av behandlingsområdets 16 anatomiska struktur 17 från olika riktningar med företrädesvis 90° mellanliggande vinkel och visar dessa i monitorn 13. Vid den optiska navigeringsanordningen 14 användes röntgenkameran 18 tillsammans med en optisk analogdigitalomvandlare för att erhålla en realtidsbild i monitorn 13 av den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b position och riktning (US 6 021 343, US 5 834 759, US 5 383 454).

Röntgenkameran 18 kan uppvisa en positioneringsanordning 19 - exempelvis en kalibreringshuv - som är placerad framför röntgenkamerans 18 objekt och som uppvisar markörer 20

7.

vars interna avstånd är kända. Markörerna 20 kan vara runda och exempelvis bestå av tantal.

I den optiska navigeringsanordningen 14 kan också ingå en referensanordning 21 som är anordnad att fästas på en kotas 22 spinalutskott 23 eller ett motsvarande ställe så att den får ett bestämt läge i förhållande till behandlingsområdet 16. Referensanordningen 21 har flera positionsgivare 24, nämligen företrädesvis åtminstone tre och dessa kan bestå av tantal.

Dessutom kan i den optiska navigeringsanordningen 14 ingå en signalmottagande eller -sändande enhet 25. Denna kan uppvisa ett lämpligt antal signalmottagare 26, 27 för att mottaga signaler från den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b positionsgivare 7, den diagnostiska ultraljudgivarens 8 positionsgivare 12 och referensanordningens 21 positionsgivare 24. Den signalmottagande eller -sändande enheten 25 kan eventuellt uppvisa en eller flera signalsändare 28 för att sända signaler till nämnda positionsgivare 7, 12 och 24 som är anordnade att mottaga dessa signaler.

De av positionsgivarna 7, 12 och 24 angivna signalerna kan exempelvis vara i form av infrarött eller synligt ljus eller radiofrekventa elektromagnetiska vågor eller ljudvågor och signalmottagarna 26, 27 kan i så fall vara mottagare av infrarött eller synligt ljus eller radiofrekventa elektromagnetiska vågor eller ljudvågor.

Behandlingsanordningen 1 kan också uppvisa en dator 29 med åtminstone en programvara som är anordnad att beräkna lämplig inställning av den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b givarelement G, i beroende av de akustiska egenskaper som den diagnostiska ultraljudgivaren 8 har fastställt, så att temperaturfokus F av den terapeutiska

8.

ultraljudgivarens 2a och/eller 2b ultraljudfält 3 kan bringas att uppkomma i disken 5, företrädesvis i nucleus pulposus 6, som skall behandlas.

Nämnda programvara kan alternativt, eller i kombination med ovan nämnda inställning av den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b, vara anordnad att beräkna läget hos temperaturfokus F av den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b ultraljudfält 3 i förhållande till den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b, i beroende av nämnda akustiska egenskaper och den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b inställning med avseende på dess fokuserande egenskaper, så att den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b med hjälp av ovan nämnda optiska navigeringsanordning 14 kan positioneras så att nämnda temperaturfokus F uppkommer i disken 5, företrädesvis nucleus pulposus 6, som skall behandlas.

Datorn 29 kan uppvisa en programvara som är anordnad att beräkna effekten av den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b ultraljudfält 3 i dess temperaturfokus F, i beroende av de akustiska egenskaperna som den diagnostiska ultraljudgivaren 8 har fastställt, så att den av den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b orsakade temperaturhöjningen i nucleus pulposus 6 kan uppskattas.

I behandlingsanordningen 1 kan också ingå en kalibreringsenhet 30 för kalibrering av (a) läget hos den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b temperaturfokus F i förhållande till dess givarelement G och (b) den av den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b avgivna uppvärmningseffekten i nämnda temperaturfokus F. Kalibreringsenheten 30 har liknande akustiska egenskaper som mänsklig vävnad och innehåller ett flertal termoelement 31 med vilka positionen och effekten på nämnda temperaturfokus F kan mätas för kalibrering. Termoele-

menten 31 är anslutna till ett schematiskt visat mät-instrument 32.

Innan behandlingen av disken 5, företrädesvis nucleus pulposus 6, kan referensanordningen 21 anbringas på patientens 4 kota 22 och den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b och den diagnostiska ultraljudgivaren 8 kalibreras i kalibreringsenheten 30. Därefter görs en vävnadsanalys med hjälp av den diagnostiska ultraljudgivaren 8, vilken företrädesvis navigeras med hjälp av den optiska navigeringsanordningen 14 genom att dess positionsgivare 12 signalsamverkar med signalmottagarna 26, 27. På monitorn 13 kan produceras en vävnadsbild som ges av den diagnostiska ultraljudgivaren 8 och de därav uppmätta värdena på vävnaden användes för att ställa in den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b fokallavstånd och effekt.

Två röntgenbilder tages av patientens 4 anatomiska struktur 17 vid disken 5 och dessa röntgenbilder visas på monitorn 13. På dessa röntgenbilder kan sedan positionen av referensanordningens 21 positionsgivare 24 i förhållande till disken 5 bestämmas med hjälp av positioneringsanordningens 19 markörer 20.

Under behandlingen av disken 5, företrädesvis nucleus pulposus 6, navigeras den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b med hjälp av den signalmottagande eller -sändande enheten 25, varvid navigeringen presenteras i röntgenbilderna på monitorn 13. Detta sker genom att den terapeutiska ultraljudgivarens 2a och/eller 2b positionsgivare 7 signalsamverkar med den signalmottagande eller -sändande enhetens 25 signalmottagare 26. Genom nämnda navigering kan den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b positioneras så att temperaturfokus F av dess ultraljudfält 3 kommer att ligga i disken 5, före-

10.

trädesvis nucleus pulposus 6. Temperaturen i temperaturfokus F överstiger företrädesvis 45°C.

Behandlingen kan avbrytas automatiskt om patienten 4 rör sig till ett felaktigt läge i förhållande till den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b eller vice versa.

Uppfinningen är inte begränsad till det ovan beskrivna utförandet utan den kan variera inom ramen för efterföljande patentkrav.

Sålunda kan disken 5 som behandlas exempelvis vara vilken disk som helst i kroppen. Den diagnostiska kameran 15 kan vara en datortomograf (CT) som är anordnad att producera bilder av nämnda anatomiska struktur 17 och dessa bilder kan databehandlas i en programvara för att åstadkomma en tredimensionell bild i monitorn 13. Den diagnostiska kameran 15 kan alternativt vara en röntgenkamera eller en magnetresonanskamera (MRI) som är anordnad att producera bilder av nämnda anatomiska struktur 17 och dessa bilder kan databehandlas i en programvara för att åstadkomma en tredimensionell bild i monitorn 13.

Den terapeutiska ultraljudgivaren 2a och/eller 2b kan vara anordnad att positioneras manuellt eller vara anordnad på en positioneringsanordning 33 för att positionera densamma i förhållande till disken 5 som skall behandlas. Den optiska navigeringsanordningens 14 signal-mottagande eller -sändande enhet 25 kan vara en röntgenanordning. Den diagnostiska ultraljudgivaren 8 kan uppvisa givarelement av typ "phased array" för att kunna variera längden av dess ultraljudstrålning.

Om den ultraljudavgivande anordningen 2 uppvisar åtminstone två terapeutiska ultraljudgivare 2a, 2b kan dessa vara placerbara i olika positioner i förhållande till varandra och i sådana positioner i förhållande till

11.

disken 5, företrädesvis nucleus pulposus 6, som skall behandlas, att de tillsammans kan generera ultraljudfältet 3 och dess temperaturfokus F i nämnda disk 5, företrädesvis nucleus pulposus 6.

De terapeutiska ultraljudgivarna 2a, 2b kan vara styrbara dels för att tillsammans generera ultraljudfält 3 med sådan intensitet att vävnad intill disken 5, företrädesvis nucleus pulposus 6, inte utsätts för vävnadsskadande temperaturer. De kan också vara styrbara för att kunna variera avståndet mellan desamma och ultraljudfältets 3 temperaturfokus F.

De terapeutiska och diagnostiska ultraljudgivarna 2a och/eller 2b och 8 kan vara en och samma, de kan vara samlokaliserade eller kan de vara anordnade på flera ställen.

Den beskrivna anordningen kan användas vid förfaranden för behandling av diskar men också för andra objekt i kroppen. Som exempel på sådana andra objekt kan nämnas ledband i exempelvis axlar eller knän.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Sammandrag:

Anordning för icke-invasiv ultraljudsbehandling av objekt.

Föreliggande uppfinning avser en anordning för icke-invasiv ultraljudbehandling av objekt, varvid åtminstone en terapeutisk ultraljudgivare (2a och/eller 2b) är anordnad för behandling av objektet (5) genom att generera åtminstone ett ultraljudfält (3) vars temperaturfokus (F) kan placeras i objektet (5). En diagnostisk ultraljudgivare (8) är anordnad att bestämma de akustiska egenskaperna på patientens (4) vävnad (10) mellan området på vilket den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) skall placeras för behandlingen och objektet (5), som skall behandlas, för att, i beroende av de akustiska egenskaperna som den diagnostiska ultraljudgivaren (8) fastställt, ställa in den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) i förhållande till objektet (5), som skall behandlas.

(Figur 1)

Patentkrav:

1. Anordning för icke-invasiv ultraljudbehandling av objekt, varvid åtminstone en terapeutisk ultraljudgivare (2a och/eller 2b) är anordnad för behandling av objektet (5) genom att generera åtminstone ett ultraljudfält (3) vars temperaturfokus (F) kan placeras i objektet (5),

k ä n n e t e c k n a d a v

att en diagnostisk ultraljudgivare (8) är anordnad att bestämma de akustiska egenskaperna på patientens (4) vävnad (10) mellan området på vilket den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) skall placeras för behandlingen och objektet (5), som skall behandlas, för att, i beroende av de akustiska egenskaperna som den diagnostiska ultraljudgivaren (8) fastställt, ställa in den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) i förhållande till objektet (5), som skall behandlas.

2.

2. Anordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k -
n a d a v att den diagnostiska ultraljudgivaren (8)
samverkar med en dator (29) som uppvisar åtminstone en
programvara som är anordnad att beräkna lämplig inställ-
ning av nämnda terapeutiska ultraljudgivare (2a och/
/eller 2b) i beroende av de akustiska egenskaper som den
diagnostiska ultraljudgivaren (8) har fastställt, så att
nämnda temperaturfokus (F) kan bringas att uppkomma i
objektet (5), som skall behandlas, varvid nämnda program-
vara alternativt, eller i kombination med ovannämnda
inställning av den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/
/eller 2b), kan vara anordnad att beräkna läget hos
temperaturfokus (F) av ultraljudfältet (3) i förhållande
till den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b)
i beroende av nämnda akustiska egenskaper och den terapeu-
tiska ultraljudgivarens (2a och/eller 2b) inställning
med avseende på dess fokuserande egenskaper, så att den
terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) kan posi-
tioneras så att nämnda temperaturfokus (F) uppkommer i
objektet (5), som skall behandlas.

3. Anordning enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d
a v att datorn (29) uppvisar åtminstone en programvara
som är anordnad att beräkna uppvärmningseffekten av den
terapeutiska ultraljudgivarens (2a och/eller 2b) ultra-
ljudfält (3) i dess temperaturfokus (F) i beroende av de
akustiska egenskaperna som den diagnostiska ultraljud-
givaren (8) har fastställt.

4. Anordning enligt något av föregående patentkrav,
k ä n n e t e c k n a d a v att den diagnostiska
ultraljudgivaren (8) är anordnad att fastställa tjock-
leken på olika vävnadsskikt hos nämnda vävnad (10) för
att bestämma de akustiska egenskaperna på denna.

5. Anordning enligt något av föregående patentkrav,
k ä n n e t e c k n a d a v att den diagnostiska

3.

ultraljudgivaren (8) är anordnad att åstadkomma en bild av nämnda vävnad (10).

6. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att den diagnostiska ultraljudgivaren (8) uppvisar givarelement av typ "phased array" för att variera längden av dess ultra-ljudstrålning.

7. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v

att den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) samverkar med en optisk navigeringsanordning (14) som uppvisar åtminstone en diagnostisk kamera (15) som är avsedd att producera åtminstone en bild av den anatomiska strukturen (17) av behandlingsområdet (16) inom vilket objektet (5), som skall behandlas, finns, och

att den optiska navigeringsanordningen (14) dessutom uppvisar åtminstone en signalmottagande eller -sändande enhet (25) som är avsedd att mottaga signaler från eller sända signaler till positionsgivare (24, 7) på

a) en referensanordning (21) som har en bestämd position i förhållande till objektet (5) och

b) den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) så att dess läge i förhållande till nämnda behandlingsområde (16) kan bestämmas.

8. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att den diagnostiska ultraljudgivaren (8) uppvisar positionsgivare (12) som samverkar med den signalmottagande eller -sändande enheten (25).

9. Anordning enligt patentkrav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d a v att den signalmottagande eller -sändande enheten (25) är anordnad att mottaga eller sända signaler i form av infrarött eller synligt ljus eller radiofrekventa elektromagnetiska vågor eller ljudvågor och att nämnda positionsgivare (7, 24) är anordnade att sända eller mottaga signaler i form av infrarött eller synligt ljus eller radiofrekventa elektromagnetiska vågor eller ljudvågor.

10. Anordning enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d a v att den diagnostiska kameran (15) är en röntgenkamera (18).

11. Anordning enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d a v att röntgenkameran (18) uppvisar en positioneringsanordning (19) med markörer (20) vilka är avsedda för lägesbestämning av behandlingsområdets (16) anatomiska struktur (17) som visas i en monitor (13).

12. Anordning enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d a v att monitorn (13) är anordnad att visa två röntgenbilder av nämnda anatomiska struktur (17) tagna med röntgenkameran (18) från två olika ställen.

13. Anordning enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d a v att den diagnostiska kameran (15) är en datortomograf (CT) som är anordnad att producera bilder av den anatomiska strukturen (17) vid patientens (4) objekt (5), vilka bilder databehandlas i en programvara för att åstadkomma en tredimensionell bild i en monitor (13).

14. Anordning enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d a v att den diagnostiska kameran (15) är en röntgenkamera eller magnetresonanskamera (MRI) som är anordnad att producera bilder av den anatomiska struk-

5.

turen (17) vid patientens (4) objekt (5), vilka bilder databehandlas i en programvara för att åstadkomma en tredimensionell bild i en monitor (13).

15. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att den ultraljudavgivande anordningen (2) uppvisar åtminstone en terapeutisk ultraljudgivare (2a och/eller 2b) som är anordnad att positioneras manuellt med hjälp av beräknad bestämning av temperaturfokus (F) av den terapeutiska ultraljudgivarens (2a och/eller 2b) ultraljudfält (3) i förhållande till nämnda terapeutiska ultraljudgivares (2a och/eller 2b) givarelement (G).

16. Anordning enligt något av patentkraven 1 - 14, k ä n n e t e c k n a d a v att den ultraljudavgivande anordningen (2) uppvisar åtminstone en terapeutisk ultraljudgivare (2a och/eller 2b) som är anordnad på en positioneringsanordning (33) för att positionera desamma i förhållande till objektet (5), som skall behandlas.

17. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att den ultraljudavgivande anordningen (2) uppvisar åtminstone en terapeutisk ultraljudgivare (2a och/eller 2b) som uppvisar givarelement av typ "phased array" för att förflytta ultraljudfältet (3) och dess temperaturfokus (F).

18. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att den ultraljudavgivande anordningen (2) är anordnad att generera ett temperaturfokus (F) vars temperatur överstiger 45°C.

19. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att en positioneringsanordning (19) är anordnad för kalibrering av den effekt som den terapeutiska ultraljudgivaren (2a och/eller 2b) gene-

6.

rerar i temperaturfokus (F) och/eller läget hos nämnda temperaturfokus (F) i förhållande till nämnda terapeutiska ultraljudgivare (2a och/eller 2b).

20. Anordning enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d a v att referensanordningen (21) är anordnad att fästas vid en kota (22) i patientens kotpelare, företrädesvis vid kotans (22) spinalutskott (23).

21. Anordning enligt något av patentkrav 7 eller 20, k ä n n e t e c k n a d a v att referensanordningen (21) uppvisar positionsgivare (24) bestående av metallkulor, företrädesvis tantalkulor.

22. Anordning enligt patentkrav 21, k ä n n e t e c k n a d a v att den optiska navigeringsanordningens (14) signalmottagande eller -sändande enhet (25) är åtminstone en röntgenanordning.

23. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v

att den ultraljudavgivande anordningen (2) uppvisar åtminstone två terapeutiska ultraljudgivare (2a, 2b) för att generera nämnda ultraljudfält (3),

att nämnda terapeutiska ultraljudgivare (2a, 2b) är placerbara i olika positioner i förhållande till varandra och i sådana positioner i förhållande till objektet (5), som skall behandlas, att de tillsammans kan generera ultraljudfältet (3) och dess temperaturfokus (F) i nämnda objekt (5),

att nämnda terapeutiska ultraljudgivare (2a, 2b) är styrbara för att generera ultraljudfält (3) med sådan intensitet att vävnad intill objektet (5) inte utsätts för vävnadsskadande temperaturer, och

7.

att de nämnda terapeutiska ultraljudgivarna (2a, 2b) är styrbara för att kunna variera avståndet mellan dessa och ultraljudfältets (3) temperaturfokus (F).

24. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att de terapeutiska och diagnostiska ultraljudgivarna (2a och/eller 2b och 8) är en och samma.

25. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att de terapeutiska och diagnostiska ultraljudgivarna (2a och/eller 2b och 8) är samlokaliserade.

26. Anordning enligt något av patentkraven 1 - 22, k ä n n e t e c k n a d a v att de terapeutiska och diagnostiska ultraljudgivarna (2a och/eller 2b och 8) är anordnade på flera ställen.

27. Anordning enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att densamma är anordnad för icke-invasiv ultraljudbehandling av objekt (5) i form av nucleus pulposus (6) i disken hos en patient (4).

28. Användning av anordningen enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d a v att den användes vid förfaranden för behandling av objekt (5) i kroppen hos en patient (4) såsom för behandling av nucleus pulposus (6) vid diskar eller ledband i exempelvis axlar eller knän.

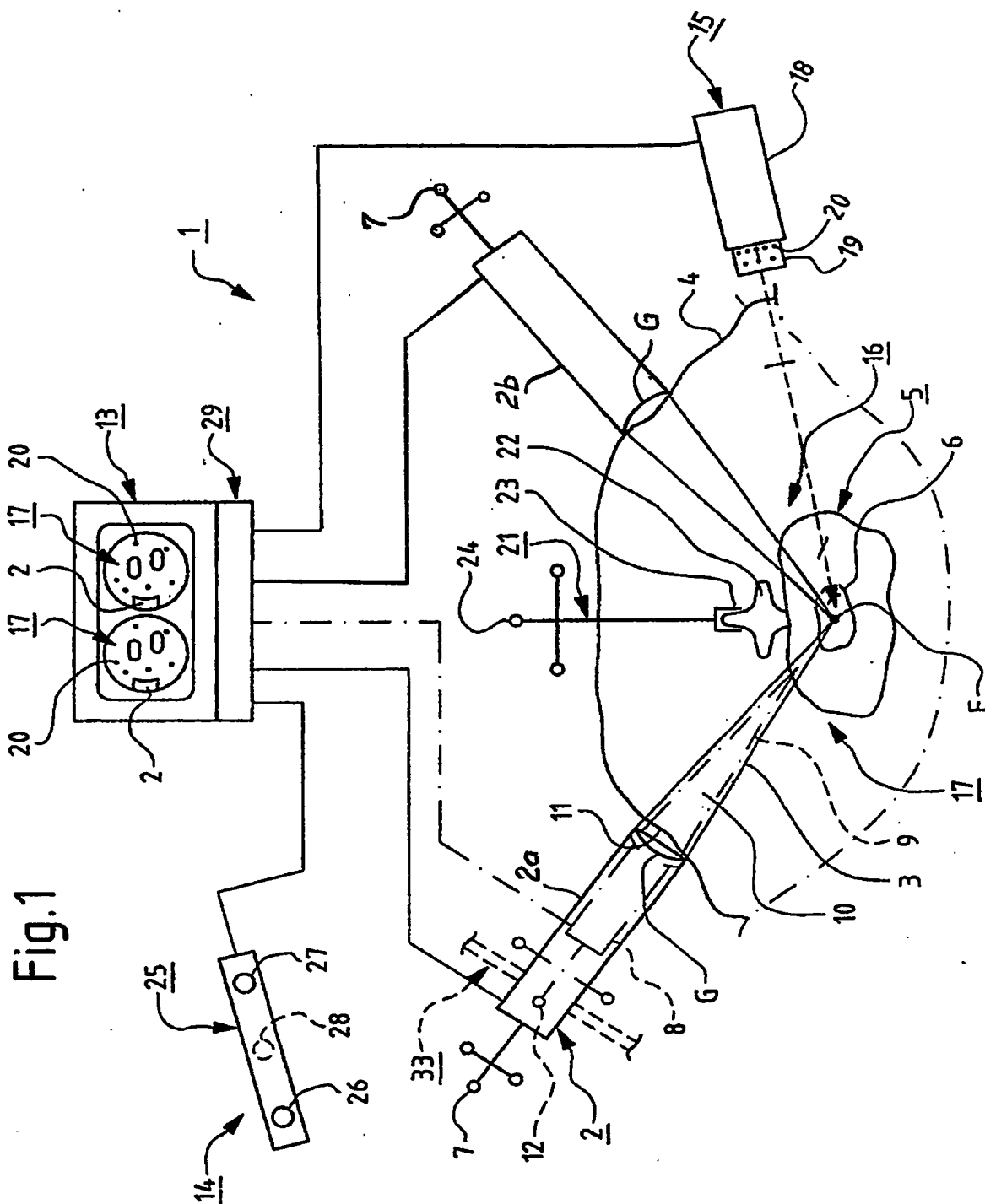


Fig.2

